Aus der techn. Abteilung (Vorstand Prof. Dr. K. Falck) des zahnärztlichen Instituts der Universität München
(Vorstand Prof. Dr. P. Kranz).

Palatographische Untersuchungen bei Zahnstellungs- und Kiefer - Anomalien

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Kurt Sutter
Zahnarzt aus Lustadt, Rheinpfalz.

1933

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München.

Referent:

Privatdozent Dr. med. et med. dent. Erwin Reichenbach.

Gutzmann war unter den Sprachärzten der Erste, der die Wichtigkeit der Kenntnis der Sprachheilkunde für den Zahnarzt betont hat. Die Beziehungen der Mundhöhle zur Stimme und Sprache sind begründet, sowohl durch physiologische als auch durch anatomische Verhältnisse. Es ist ohne Weiteres klar, daß Störungen an einzelnen Organteilen der Mundhöhle Ausfallserscheinungen in der Lautbildung bedingen, die nach Gutzmann abhängig sind von der Valenz der betreffenden Organteile für die Sprache.

Was die Bedeutung der Zähne, insbesondere Zahnstellung und die Kieferform für die Sprache betrifft, so sind zum ersten Male 1925 an einem größeren Patientenmaterial von Reichenbach experimentelle Untersuchungen angestellt worden. Von 85 Kindern, die dem Patientenmaterial der Abteilung Sprach- und Stimmstörungen an der Universitäts-Ohrenklinik München entstammen, waren 35 mit Fehlern in der Aussprache der Zischlaute behaftet. Bei 30 unter diesen, also bei 85% konnten auch Zahnstellungs- und Kieferanomalien nachgewiesen werden. Die genannten Untersuchungen wurden mit Hilfe der später noch zu besprechenden Palatographie gemacht. Zwei Jahre später konnte derselbe Autor sein Material an Hand klinischer Untersuchungen noch vergrößern. Von 9144 in der Schulzahnklinik untersuchten Kindern waren 278 Sigmatiker — d. h. sie bildeten die Zischlaute falsch — und von diesen Sigmatikern waren wiederum 214 = 76% mit Anomalien der Zahnstellung und Kieferform behaftet. Es ist klar, daß solche Anomalien nicht stets auch Sprachstörungen besprochener Art zur Folge haben müssen. Der Kausalnexus ist also nicht zwingend. Was die vorher erwähnten experimentellen und statistischen Untersuchungen jedoch mit Sicherheit zeigten, ist der Umstand, daß die Anomalien als prädisponierend für die Aussprachefehler der Zischlaute angesehen werden müssen. Inzwischen hat Ueberhorst eine weitere Bestätigung dieser Annahme veröffentlicht. Er hat 298 Kinder untersucht. Von diesen wurden mit normaler Sprachlautbildung befunden 217. Sigmatismus wiesen 81 auf. 73 davon = 90,1% waren mit Zahnstellungs- und Kieferanomalien behaftet. Schließlich betonen noch Klestadt und Wendelstadt den innigen Zusammenhang zwischen Störungen in der Bildung der Zischlaute und Unregelmäßigkeiten der Zahnstellung und Kieferform.

All diesen Untersuchungen gegenüber negiert Fröschls jeglichen Einfluß von Zahn- und Kieferanomalien auf die Entstehung von Sigmatismen und sieht den alleinigen Grund in einer fehlerhaften Funktion gewisser Zungenmuskeln. U. a. stützt er sich vor

allem auf eine Statistik, nach der unter 30 Patienten mit Sigmatismus interdentalis 22 mal eine interdentale Aussprache auch anderer Laute, nur 2 mal aber ein offener Biß vorgefunden wurde. Einen vermittelnden Standpunkt nimmt Barcynski ein, der nicht abstreitet, daß Zahnstellung und Kieferform häufig mit Aussprachefehlern der Zischlaute verbunden sind, beide aber auf einen gemeinsamen, ursächlichen Nenner zu bringen versucht, in dem er für beide, Störungen der Innensekretion verantwortlich macht. Es ist dies eine Annahme, die durch nichts bewiesen, aber auch nicht abgestritten werden kann.

Ich habe vorhin erwähnt, daß es selbstverständlich viele Patienten gibt, die Unregelmäßigkeiten in der Zahnstellung und Kieferform aufweisen, die aber klinisch vollkommen normal die Sprachlaute, insbesondere die Zischlaute bilden. Mir war zur Aufgabe gestellt zu untersuchen, wie bei solchen Personen sich die Zunge bei der Aussprache bestimmter Laute an den Gaumen anlegt und ob nicht doch die Kiefer- und Gaumenform irgend einen erkennbaren Einfluß auf die Bildungsart dieser Laute hat. Es sollten dadurch Beweise gefunden werden, ob die Behauptung Fröschls zurecht oder zu unrecht besteht.

Als Versuchspersonen standen mir 34 Patienten zur Verfügung, die klinisch vollkommen normal sprachen, jedoch irgend welche Unregelmäßigkeiten der Zahnstellung und der Kieferform aufwiesen. Untersucht habe ich bei jedem einzelnen die Zischlaute S und Sch, sowie die Laute T und L, weil auch sie Beziehungen zum Zahnsystem bezw. zum Alveolarfortsatz aufweisen.

Zum Studium der Bildung dieser Laute stehen uns außer der Beobachtung am Lebenden experimentelle Methoden zur Verfügung, mittels deren man am besten Klarheit über die einzelnen Artikulationsstellungen bekommen kann. Die bekannteste und älteste dieser Untersuchungsmethoden ist die sogen. Palatographie. Man erhält durch sie eine Darstellung der Zungenstellungen- und Querschnitt. Oeakley-Coles, der als Erster diese Methode anwandte, bestrich den Gaumen mit einem Brei aus Gummiarabicum und Mehl, um zu beobachten, an welchen Teilen die Zunge sich dem Gaumen bei der Aussprache gewisser Laute nähere. Gritzner hat diesen Gedanken aufgegriffen, seine Methode aber praktischer gestaltet, indem er die Zunge mit Aquarellfarbe bestrich und so die nach erfolgter Aussprache am Gaumen hinterlassenen Spuren betrachtete. Eine weitere Modifikation erfuhr die Methode durch Gutzmann, der den Gaumen mit Farbe bestrich, die dann von der Zunge abgenommen wurde. Er erhielt dann gewissermaßen Negative am Gaumen. Modifiziert wurde das Grützner'sche Färbeverfahren von Reichenbach, der zuerst von jedem zu untersuchenden Patienten ein Modell des Ober- und Unterkiefers herstellt, um

zunächst genau über die Zahnstellung, die Gaumen- und Kieferform orientiert zu sein. Erst in einer zweiten Sitzung wird die Untersuchung der Lautbildung mittels der Färbemethode vorgenommen. Statt Wasserfarben findet ein gefärbter, dünner Gipsbrei Verwendung, der am Gaumen, besonders an den Zähnen besser haftet. Andere Untersucher verwandten als Aufnahmefläche eine abnehmbare Gaumenplatte aus Kautschuk (Kingsley), aus Zinn (Poirot) oder aus plastischer Abdruckmasse (Wethlo). Die Platten wurden mit Pulver oder Ruß bestrichen, auf den Gaumen gelegt und nach erfolgter Aussprache wieder herausgenommen und dann die erhaltenen Bilder aufgezeichnet. Diese letztgenannten Verfahren haben zusammenfassend den Nachteil, daß die Gaumenfläche um die Dicke der Platte herabsinkt. Außerdem hat man keine Gewähr dafür, daß die Platte überall gleichmäßig anliegt, ebenso wenig, daß die Patienten sich bei der Aussprache nicht behindert fühlen. Nun ist es neuerdings Schumann gelungen, einen Zellhorn-Gaumen herzustellen, der nur 0,04 mm stark ist und diese genannten Nachteile nicht aufweisen soll. Ich habe bei meinen Untersuchungen Schumann's Methode verwandt, weil es ein Nebengebiet der mir gestellten Aufgabe war, die Brauchbarkeit dieses Verfahrens nachzuprüfen. Um es gleich vorweg zu nehmen, habe ich mit Schumann's Methode nur günstige Erfahrungen gemacht. Sie ist zweckmäßig, einfach, billig und behindert selbst Kinder, bei der Aussprache der verschiedenen Laute in keiner Weise.

Ehe ich die Einzelheiten des Herstellungsganges einer künstlichen Zelluloid-Gaumenplatte bespreche, noch eine Erwägung über die zugehörigen Gipsmodelle. Für jeden zu untersuchenden Sprachlaut benötigt man ein eigenes Modell mit zugehöriger Platte. Auch für die nötige Vervielfältigung des Originalmodelles hat Schumann ein Verfahren ausgearbeitet, das wird aber nicht benützten, da wir mit der Abdruckmasse „Dentocoll" leichter und schneller zum Ziele kamen.

Wie wird nun ein Zellhorngaumen hergestellt? Das fertig zugeschnittene Gipsmodell wird in Boraxlösung gehärtet und mit Talcum eingerieben. Dies hat den Zweck eine glatte Oberfläche zu erzielen, damit später das flüssige Celluloid nicht in die Poren eindringt und festklebt, sonst kann die Platte nach dem Trocknen nicht vom Modell abgehoben werden. Dann wird das Modell auf der Gaumenseite in dünner Schicht bis zur Schneide der Zähne gleichmäßig mit einer Celluloid-Acetonlösung bestrichen. Die Lösung stellt man sich selbst her, indem man 1 Teil Cellouloid in 7—8 Teilen Aceton verflüssigt. Auf diese Weise kann man gleich eine Reihe von Modellen vorbereiten. Nach ca. 6 Std. ist der Verdunstungsprozeß so weit fortgeschritten, daß nur mehr die dünne Celluloidschicht auf dem Modell haftet und ohne besondere Schwie-

rigkeiten von der Unterlage losgelöst werden kann. Nach Erfordernis werden die Ränder glattgeschnitten, der hintere Rand wird bis ungefähr an die A-Linie gekürzt. In den Mund eingesetzt, wird man finden, daß die Platten sich genau allen Feinheiten des Gaumens anpassen und sogar etwas saugen. Nötigenfalls kann man durch Aufstreuen von Tragakantgummi oder bei Kindern durch Lutschen von Bonbons die Haftfähigkeit vergrößern. Die Dicke solcher Zellhornplatten beträgt durchschnittlich, 0,04 mm.

Bevor ich nun die palatographischen Ergebnisse der untersuchten Fälle im Einzelnen beschreibe, halte ich es für notwendig, die Physiologie der untersuchten Laute, S, Sch, T und L kurz zu besprechen. Ich halte mich dabei im Wesentlichen an die Ausführungen von Gutzmann. Nach ihm wird ein richtiges S gebildet, indem ein von Zunge und Gaumen geformter feiner Luftstrahl — die Zunge bildet dabei in ihrem vorderen Teil eine tiefe Rinne — auf die Mitte der ziemlich genau aufeinander gestellten Schneiden der Zahnkanten geblasen wird. Er nimmt also bei dieser S-Bildung eine Abwärts- und Vorwärtsbewegung des Unterkiefers an. Die Zungenspitze liegt dabei hinter der unteren Zahnreihe, das dabei dort entstehende scharfe Reibegeräusch ist das scharfe S. Gelengentlich finden sich aber auch andere Bildungsarten, so besonders mit der Zungenspitze hinter der oberen Zahnreihe. Die Reibung der Luft erfolgt dann nicht zwischen beiden Schneidezahnkanten, sondern zwischen Zunge und Gaumen bezw. Rückwand der oberen Schneidezähne. Auch hierbei ergibt sich der akustische Eindruck eines S-Lautes, der aber nach Grützner wesentlich weicher klingt als das richtig gebildete S.

Aus dem normalen S kann man sehr leicht den Sch-Laut entstehen lassen, wenn man während der Aussprache des lang zischenden S durch irgend ein Mittel die Zungenspitze nach hinten schiebt. Diese Zahnstellung ist das Wesentliche bei der Sch-Bildung. Auch bei ihr soll der Unterkiefer nach vorn geschoben werden, bis Schneide auf Schneide trifft. Das L wird so gebildet, daß die Zungenspitze hinter die obere Zahnreihe angestemmt wird, während die seitlichen Zungenränder die Zähne nicht berühren. Auf diese Weise entsteht seitlich zwischen Zahnreihe und Zungenrand eine ovale Oeffnung, so daß der durch den Mund entweichende Luftstrom durch die sich im entgegenstellende Zunge in zwei Teile gespalten wird.

Beim T schließlich unterscheidet man eine dentale Bildung, wobei sich der Zungenrand an die obere Zahnreihe anlegt und bei der alveolären Bildung legt sich der Zungenrand an den Alveolarrand des Oberkiefers an, während bei der dorsalen Bildung die Zungenspitze an der unteren Zahnreihe liegt und der Verschluß mit dem vorderen Teil des Zungenrückens gemacht wird.

Die Abb. 1 bis 4 zeigen die Palatogramme von S, Sch, T und L eines 23jährigen Mannes mit vollkommen normalen Kieferformen und normalen Artikulationsverhältnissen. Auf Abb. 1 dem Palatogramm des S sieht man zwei schwarzgefärbte Felder. Es sind dies die Stellen, an denen der Gaumen bei der Aussprache des S von der Zunge berührt wurde. Die beiden Felder sind symmetrisch, beginnen etwa an der Zahnfleischgrenze der Eckzähne und seitlichen Schneidezähne und reichen beiderseits bis zum 2. Molaren einschließlich. Die äußeren Grenzen bilden die palatinalen Flächen der Prämolaren und Molaren, während die nach der Mitte zu gekehrten Seiten einen freien Raum umschließen, der sich nach den Schneidezähnen zu beträchtlich verengt und zur Passage des Luftstromes dient. Die von der Zunge unberührt gebliebene Fläche unmittelbar hinter den Schneidezähnen ist die Stelle, an welcher sich die Zunge zu einer kurzen Rille formt.

Die bei der Aussprache des Sch erhaltenen Bilder zeigt Abb. 2. Sie ähneln denen bei der Aussprache des S erhaltenen sehr, bestätigen also die klinische Erfahrung, daß das Sch weiter hinten als das S gesprochen wird. Es wird also der Raum hinter den 6 Frontzähnen vollkommen frei gelassen.

Das Palatogramm des T (Abb. 3) zeigt, daß sich bei der Aussprache dieses Lautes die Zähne überall fortlaufend der Zahnreihe entlang auf den Alveolarfortsatz angelegt hat. Die Palatinalflächen der Zähne sind unberührt. Es handelt sich somit um die alveoläre Bildung des T.

Die Anlagefläche des L ähnelt der des T weitgehendst (Abb. 4) Nur reicht die Berührungsstelle der Zunge am Gaumen nicht so weit zurück wie bei T und steht mit den Frontzähnen selbst in keiner Beziehung. Nur der Alveolarfortsatz ist betroffen. Wie bereits betont, wollte ich mit den ersten 4 beschriebenen Bildern Vergleichsobjekte gewinnen, für die im folgenden zu beschreibenden Ergebnisse bei den Versuchspersonen.

Fall 1: 11 Jahre alt, weibl. Klinisch handelt es sich um eine Prognathie, Mesialbiss, Protrusion der oberen Front (Abb. 5). Die Palatogramme (Abb. 5a bis d) zeigen im Vergleich zu den normalen Fällen bei S und Sch eine Zurückverlegung der Anlagerungsfläche der Zunge an den Gaumen um etwa Zahnesbreite. Die Palatogramme von T und L bieten nichts Besonderes. Bei Aussprache des S wird der Unterkiefer nicht nach vorne verschoben.

Fall 2: 9 J. männl. Klinisch leichte Prognathie. (Abb. 6). Die Palatogramme (6a—d) von S und Sch bieten nichts Besonderes, T

und auch L zeigen deutlich eine dentale Bildung. Der Unterkiefer wurde bei der Bildung des S-Lautes nach vorne geschoben.

Fall 3: 11 J. alt, männl. Distalbiß Eckzahn-Hochstand im Oberkiefer (Abb. 7). Die Palatogramme (Abb. 7a—d) zeigen bei S, T und L keine Besonderheiten. Sch dagegen wird sehr weit rückwärts gesprochen mit außerordentlich breitem Raum zum Durchtritt des Luftstromes.

Fall 4: 24 J., weibl. Klinisch starke Progenie (Abb. 8). Mesialbiß. Das Palatogramm des S (Abb. 8a) zeigt im Gegensatz zum normalen, Anlagerungsflächen sogar an den mittleren Schneidezähnen. Bei Sch (Abb. 8b) reichen sie im Gegensatz zum normalen sogar bis zu den seitlichen Schneidezähnen. Die Laute T und L werden dental gebildet. (Abb. 8c, d).

Fall 5: 20 J., weibl. Klinisch starke Progenie (Abb. 9) Mesialbiß, mehrere Diastemen im Unterkiefer. Die Palatogramme zeigen ähnliche Verhältnisse (9a—d) wie bei Fall 4. Ausgenommen die Bildung des L, die rein alveolär geschieht.

Fall 6: 7 Jahre, weibl. Klinisch leichte Prognathie (Abb. 10) Beim Palatogramm des S fällt auf, daß die Anlagerungsfläche der Zunge wiederum sehr weit vorne liegt und der Luftstrom nicht konzentrisch sondern nach links gerichtet die Mundhöhle verläßt. Sch-Bildung ohne Befund. T und L werden dental gebildet (10a—d).

Fall 7: 13 J., weibl. Tiefer Biß. (Abb. 11). Auch hier zeigt das Palatogramm des S wiederum (11a), daß der Luftstrom nach links die Mundhöhle verläßt. Bei L (11d) fällt die ungleichmäßig starke Anlagerung der Zunge an den Gaumen auf, Sch (11b) und T (11c) bieten nichts Besonderes.

Fall 8: 16 J., männl. Tiefer Biß. (Abb. 12) Die Palatogramme (12a—d) zeigen vom Normalen nichts Abweichendes. Bei der Aussprache der Zischlaute wurde der Unterkiefer etwas gesenkt und nach vorne geschoben.

Fall 9: 13 J., männl. Normale mesiodistale Beziehungen, alveoläre Protrusion (Abb. 13). Die Palatogramme (13a—d) zeigen eine Distalverlagerung der Anlagerungsfläche der Zunge am Gaumen bei S, besonders deutlich bei Sch, alles natürlich bezogen auf den normalen Fall. Das L scheint die Versuchsperson falsch gebildet zu haben. Der Unterkiefer wurde bei Bildung des S weder nach vorne noch nach unten verschoben.

Fall 10: 15 J., weibl. Klinisch Progenie. (Abb. 14). Mesialbiß. Starke Kompression des Oberkiefers, ausgedehnte Zahnlücken im unteren Backzahnbereich. Die Palatogramme von S und Sch (14a u.

b) zeigen zwar eine symmetrische aber stark nach vorne verlegte Anlagerungsfläche der Zunge. Auch T und L werden rein dental gebildet (14c und d).

Fall 11: 9 J., weibl. Klinisch Prognathie. Distalbiß und tiefer Biß. (Abb. 15). Die Palatogramme (15a—d) zeigen symmetrische Anlagerungsflächen der Zunge. Bei S fällt die kurze Strecke auf, die sich die Zunge an den Gaumen angelegt hat, fernerhin der weite Raum für den Luftstrom. Auch bei Sch sind die Anlagerungsflächen sehr weit distal gelagert (15b). Das T (15c) ist alveolär gebildet, das L (15d) ist von der Versuchsperson anscheinend falsch gebildet worden.

Fall 12: 11 J., weibl. Klinisch Prognathie. Normale mesio-distale Beziehungen. Alveoläre Protrusion. Kompression des Oberkiefers (Abb. 16). Abweichung des Luftstromes nach rechts bei der S-Bildung und sehr weit distal gelegene Anlagerungsfläche der Zunge bei L sind die einzigen Besonderheiten, die hier die Palatogramme bieten.

Fall 13: 14 J., männl. Klinisch offener Biß im Frontzahnbereich. Distalverlagerung des Unterkiefers, Eckzahn Hochstand auf beiden Seiten. (Abb. 17). So ausgedehnte Anomalien, so wenig Besonderheiten bieten die Palatogramme gegenüber den normalen. Bei der Aussprache des S wurde der Unterkiefer gesenkt und nach vorne geschoben.

Fall 14: 8 J., männl. Klinisch Prognathie. Distalverlagerung des Unterkiefers, leichter Eckzahn-Hochstand. Bei der Betrachtung der Palatogramme (18a—d) fällt hier am meisten auf, daß bei Bildung des Sch (18d) die beiden Zungenhälften dem Luftstromhindurchtritt einen nur sehr engen Raum zur Verfügung stellen.

Fall 15: 9 J., weibl. Klinisch Prognathie Distalverlagerung des Unterkiefers, Protrusion der oberen Front (Abb. 19). Irgend welche Besonderheiten sind aus den Palatogrammen nicht zu ersehen (19c—d). Der Unterkiefer wird etwas bei der Aussprache des S und Sch nach vorne bewegt.

Fall 16: 12 J., männl. Klinisch Prognathie. Distalbiß und tiefer Biß. Kompression des Oberkiefers (Abb. 20). Auch hier bieten die Palatogramme gegenüber dem normalen keine Besonderheiten. Bei der S- und Sch-Bildung wurde der Unterkiefer leicht nach vorne und abwärts bewegt.

Fall 17: 11 J., männl. Klinisch seitlich offener Biß (Abb. 21). Bei Betrachtung der Palatogramme fällt bei S (21a) eine verhältnismäßig breite Rille auf, die zudem nach rechts verlagert ist. T und L ohne

Besonderheiten. Bei S und T wird der Unterkiefer gesenkt und nicht nach vorne verschoben.

Fall 18: 12 J., männl. Klinisch Prognathie. Leichte Distalverlagerung des Unterkiefers. Protrusion der oberen Front (Abb. 22). Das Palatogramm des S (22a) zeigt insofern Verschiedenheiten vom Normalen, als die Anlagerung der Zunge beinahe dieselbe Gestaltung hat wie bei Sch.: starke Rückwärtsverlagerung und breite Rille. Bei der Aussprache von S und Sch wurde der Unterkiefer weder gesenkt noch verschoben.

Fall 19: 19 J. alt, männl. Vorn und seitlich offener Biß, nur die letzten Molaren berühren sich (Abb. 23). Mit Ausnahme einer Abweichung des Luftstromes bei Bildung des S (23a) bieten die Palatogramme nichts Bemerkenswertes. Bei Aussprache des S und Sch wurde der Unterkiefer wenig gesenkt.

Fall 20: 9 J., weibl. Klinisch Prognathie. Verkürzung der unteren Front. Normaler Biß, mesio-distale Beziehungen. (Abb. 24). Kompression des Oberkiefers. Die Palatogramme sind den normalen sehr ähnlich. Der Unterkiefer wird bei Aussprache von S und Sch nach vorne bewegt.

Fall 21: 12 J., männl. Klinisch Progenie. Es ist die obere Front von der unteren Front eingefangen. Tiefer Biß, normale mesiodistale Beziehungen (Abb. 25). Die Palatogramme zeigen keine Abweichungen vom Normalen. (Abb. 25a—d).

Fall 22: 11 J., weibl. Klinisch Prognathie. Normale mesio-distale Beziehungen. Verkürzung der unteren Front (Abb. 26). Durchaus gesetzmäßige Palatogramme (26a—d). Unterkiefer wird bei Aussprache von S und Sch nach vorne bewegt.

Fall 23: 13 J., weibl. Klinisch frontal offener Biß (Abb. 27). Auch hier ähneln die Palatogramme durchaus den normalen. Unterkiefer wird bei Aussprache von S und Sch. wenig nach vorne geschoben.

Fall 24: 8 J., weibl. Klinisch Progenie. Leichter Mesialbiß. Tiefer Biß (Abb. 28). Die Anlagerungsfläche der Zunge bei S (28a) und bei Sch (28b) ist sehr weit nach vorne gelegen. Sonst zeigen die Palatogramme nichts Bemerkenswertes.

Fall 25: 16 J., weibl. Klinisch Progenie. Normale mesio-distale Beziehungen. (Abb. 29). Normale Anlagerungsflächen der Zunge am Gaumen bei allen untersuchten Lauten. Auffallend ist nur die weite Rillenbildung bei S. Bei der Aussprache von S und Sch werden die Unterkiefer leicht nach vorne geschoben.

Fall 26: 22 J., männl. Klinisch Progenie. Mesialverschiebung des Unterkiefers (Abb. 30). Die Palatogramme der untersuchten Laute S, Sch und L zeigen normale Gestaltung.

Fall 27: 11 J., weibl. Klinisch starke Prognathie. Distalverlagerung des Unterkiefers (Abb. 31). Die Palatogramme (31a—d) zeigen, verglichen mit den normalen, nichts Auffallendes. Der Unterkiefer wird bei Aussprache von S und Sch nach vorne verschoben.

Fall 28: 22 J., weibl. Klinisch starke Prognathie. Distalverlagerung des Unterkiefers, tiefer Biß (Abb. 32). Breite Rillenbildung bei S (32a), sodaß die Palatogramme des S denen des Sch beinahe gleichen, sonst keine Besonderheiten. Unterkiefer bei Aussprache von S und Sch nach vorne verschoben.

Fall 29: 14 J., männl. Klinisch Progenie. Mesialverlagerung des Unterkiefers, sehr breiter Oberkiefer (Abb. 33). Auch hier gleicht das Palatogramm des S, was Breite der Rille betrifft, beinahe dem des Sch. Der Unterkiefer wird bei Aussprache von S und Sch leicht gesenkt, sonst nichts Besonderes.

Fall 30: 32 J., männl. Klinisch Progenie. Im Unterkiefer breite Diastemen. Mesialbiß (Abb. 34). Die Anlagefläche der Zunge am Gaumen bei Bildung des S ist sehr weit nach vorne gerichtet, noch auffallender bei Sch (34a und b). Der Luftstrom entweicht bei beiden Lauten asymmetrisch nach rechts. Alveoläre Bildung des T und L. Bei Aussprache der Zischlaute Senkung des Unterkiefers.

Fall 31: 22 J., männl. Klinisch Prognathie. Distalverlagerung des Unterkiefers und offener Biß (Abb. 35). Außer einer verhältnismäßig weit vorne gelegenen Anlagerung der Zunge am Gaumen bei Sch keine Besonderheiten. Der Unterkiefer wird bei Bildung von S und Sch nach vorne geschoben.

Fall 32: 13 J., weibl. Klinisch starke Prognathie. Distalverlagerung des Unterkiefers. Kompression des Oberkiefers. (Abb. 36). Die Palatogramme von S, T und L zeigen nichts Auffallendes. Sch ist nicht zu verwerten, da der Laut anscheinend falsch gebildet ist. Der Unterkiefer wird bei S nach vorne geschoben (Abb. 36a—d).

Fall 33: 10 ., weibl. Klinisch Prognathie. Starke Protrusion der oberen Frontzähne. (Abb. 27). Das Palatogramm des S gleicht hinsichtlich der Breite der Rille dem des Sch. Sonst keine Besonderheiten. Der Unterkiefer wird bei Bildung des S und Sch nicht nach vorne geschoben. (Abb. 37a—d).

Fall 34: 21 J., weibl. Klinisch Prognathie. Distalverlagerung des Unterkiefers. Leichte Protrusion der Frontzähne (Abb. 38). Die Be-

trachtung des Palatogramms von S zeigt die Anlagerungsfläche der Zunge weit hinten, der Luftstrom entweicht etwas nach links gerichtet. L ist rein alveolär gebildet, T ohne Besonderheiten. Der Unterkiefer wurde bei Aussprache von S und Sch weder gesenkt noch nach vorne geschoben.

Wenn man es unternimmt, die Ergebnisse meiner Untersuchungen in ein gewisses System einordnen zu wollen, so fällt dies zunächst außerordentlich schwer. Ohne Einwänden begegnen zu müssen, kann man behaupten, daß die gewonnenen Palatogramme bei allen 4 untersuchten Lauten, selbst bei sprachlich klinisch normalen Fällen sich durchaus nicht immer decken, im Gegenteil, ich konnte zahlreiche, individuelle Spielarten finden. Von ihnen nenne ich besonders bei der S-Bildung den Umstand, daß der Luftstrom nicht immer konzentrisch die Mundhöhle verläßt, sondern in vielen Fällen nach der Seite abweicht. Weiterhin ist auffallend, daß die Rille, die von der Zunge gebildet wird, bei S und Sch eine sehr verschiedene Weite zeigt. Mit einer gewissen Vorsicht kann man der Meinung Ausdruck geben, daß die Rillenweite in bestimmtem Zusammenhang steht mit der Gaumenbreite- und Höhe, insofern als sich bei breitem Gaumen meist auch eine breite Rille zeigt. Ganz verschieden erwiesen sich die Anlagerungsflächen der Zunge an den Gaumen bei S und Sch hinsichtlich ihrer Länge. In einigen Fällen bedeckte die Zunge bei der S-Bildung die ganzen Palatinalflächen der oberen Schneidezähne, in anderen Fällen wiederum blieb ein breiter Teil des Gaumens hinter den Schneidezähnen unberührt. Hier glaube ich doch einen bestimmten Zusammenhang festgestellt zu haben, indem ich die erste Art, also die Anlagerung bis zu den Schneidezähnen bei allen Progenien die letztere hauptsächlich bei den Fällen mit Prognathie fand, dabei jedoch nur mit einer gewissen Einschränkung, nämlich dann, wenn der Unterkiefer bei der S- und Sch-Bildung nicht vorgeschoben wurde. Hier war natürlich dann der hinter den Zähnen gelegene Teil des Gaumens für die Zunge nicht mehr erreichbar, weil die unteren Zähne den Weg versperrten. In den Fällen jedoch, wo der Unterkiefer nach vorne und abwärts bei der Aussprache des S und Sch gebracht wurde, bewegte sich die Anlagerung der Zunge in der normalen Grenze und Ausdehnung. So haben die palatographischen Untersuchungen gezeigt, daß die Anlagerungsflächen der Zunge am Gaumen nicht ganz unabhängig sind von der Kieferform. Sie haben auch weiterhin gezeigt, gemeinsam mit den klinischen Beobachtungen, daß die Annahme: der Unterkiefer wird bei der S- und Sch-Bildung jeweils bis zum Schneiden bis vorgeschoben, nicht zurecht besteht. Im Gegenteil in vielen Fällen beharrt er vollkommen unbeweglich bei der Bildung der genannten Laute.

Wenn ich fernerhin meine Palatogramme des S vergleiche mit denjenigen, die Reichenbach bei den verschiedenen Formen von Signatismus festgestellt hat, so finden sich ganz auffallende Aehnlichkeiten. So ist vielleicht meine Annahme nicht ganz von der Hand zuweisen, daß die Palatogramme meiner Fälle klinisch normal Sprechender bei Vorhandensein ausgeprägter Zahnstellungs- und Kieferanomalien gewissermaßen Zwischenstadien zwischei physiologischem und pathologischem Geschehen darstellen. Daß wie überall auch bei der fehlerhaften Bildung der Sprachlaute noch andere Faktoren eine Rolle spielen, ist klar. Doch kann ich auf Grund meiner neueren Untersuchungen mich nicht der Ansicht verschließen, daß Zahnstellung und Kieferform Einfluß haben auf die Lautbildung zumindest die der Zischlaute.

Die Untersuchung der Laute T und L habe ich deshalb mit vorgenommen, weil Fröschls bei der Ueberprüfung seiner Lispler bemerkte, daß sie auch diese Laute falsch sprachen. Irgend ein zwingender Zusammenhang zwischen Bildung der T- und L-Laute und der Zischlaute konnte von mir nicht gefunden werden, auch wenn die Bildung der Zischlaute auf den Palatogrammen vom Normalen abwich.

Zum Schlusse möchte ich nicht versäumen, meinem verehrten Lehrer, Herrn Privatdozenten Dr. Reichenbach für die freundliche Ueberlassung des Themas und seine Anleitungen meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Anmerkung: Die Arbeit umfaßt 174 Abbildungen, deren Wiedergabe sich leider nicht ermöglichen ließ. Die Originalabbildungen sind mit dem Manuskript bei der Ludwig-Maximilians-Universität zu München, einzusehen.

Benützte Literatur.

1. Fröschls, Logopädie.
2. Gutzmann, Sprachheilkunde 1912.
3. Nadoleczny, Kurzes Sprach- und Stimmheilbuch 1926.
4. Reichenbach und Meder, Fortschritte der Zhlkd. 1925, 1927, 1930, 1931.
5. Monatsschrift für Laryngologie 1929, Heft 11, 1931 H. 9.
6. Kranz, Einführung in die Orthodontie.
7. Simon, Grundzüge der syst. Diagnostik der Gebiß-Anomalien.
8. Zeitschrift für Stomatologie 1932, Heft 21.
9. Poirot, Phonetik.
10. Nadoleczny, Physiologie der Stimme und Sprache.
11. Zahnärztl. Rdsch., Ueberhorst: Welchen Einfluß haben Zahn- und Kieferdeformitäten auf die Bildung des S-Lautes?
12. Schumann, Die Verwendung eines künstlichen Gaumens zu palatographischen Untersuchungen und seine Herstellung aus Zellhorn. Dsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1931, H. 5.

Lebenslauf.

Kurt Sutter, geboren am 28. April 1909 zu Landau/Pfalz als Sohn des Zeugleutnants Georg Sutter. Nach vierjähriger Vorschule besuchte ich das humanistische Gymnasium in Landau, das ich im März 1929 mit dem Reifezeugnis verließ. Seit dem dem Sommersemester 1929 studierte ich an der Universität in München Zahnheilkunde. Nach dem 3. Semester legte ich die zahnärztl. Vorprüfung ab und erlangte am 6. Dezember 1932 die zahnärztliche Approbation. Zur Zeit bin ich noch in der technischen Abteilung des Zahnärztlichen Instituts als Volontärassistent tätig.

Kurt Sutter.